

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月19日
Date of Application:

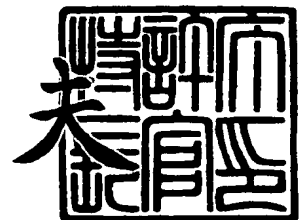
出願番号 特願2002-368595
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-368595]

出願人 株式会社小松製作所
Applicant(s):

2003年10月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 KX02003

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 9/20
H04M 11/00
H04L 29/06

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市四之宮三丁目 2 5 番 1 号 株式会社小松
製作所エレクトロニクス事業本部内

【氏名】 神田 俊彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市四之宮三丁目 2 5 番 1 号 株式会社小松
製作所エレクトロニクス事業本部内

【氏名】 中川路 良彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001236

【氏名又は名称】 株式会社 小松製作所

【代理人】

【識別番号】 100071054

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 高久

【代理人】

【識別番号】 100106068

【弁理士】

【氏名又は名称】 小幡 義之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006460

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車載プログラムの書き換え制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両（50）内の車載コントローラ（20）の記憶媒体（23）には、車両状態データを記憶するデータ領域が設けられ、

外部から新しい車載プログラムに書き換える指令が与えられると、前記記憶媒体（23）に記憶されている車両状態データを、前記記憶媒体（23）のデータ領域とは別の記憶領域若しくは当該記憶媒体（23）とは別の記憶媒体に書き込んで退避させて、新しい車載プログラムに書き換える書き換え処理を実行し、

前記書き換え処理が終了すると、退避されていた車両状態データを、車載コントローラ（20）の記憶媒体（23）の元のデータ領域に書き込み戻す処理を行うこと

を特徴とする車載プログラムの書き換え制御装置。

【請求項 2】 車両状態データを退避する書き込み先は、

前記記憶媒体（23）であって、データ領域（23a）とは別の記憶領域、あるいは、前記記憶媒体（23）とは別の記憶媒体であって、前記車載コントローラ（20）内に設けられている記憶媒体、または前記車載コントローラ（20）外に設けられている記憶媒体、あるいは車両（50）の外部にあって、車両（50）内の車載コントローラ（20）と通信手段（15、8、9、10、11）によって通信自在に接続されるサーバ（3）内の記憶媒体であること

を特徴とする請求項 1 記載の車載プログラムの書き換え制御装置。

【請求項 3】 前記車両状態データが退避されている間、記憶媒体（23）のデータ領域（23a）を、車載プログラムのバッファ領域として使用すること
を特徴とする請求項 1 または 2 記載の車載プログラムの書き換え制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車載プログラムを書き換える制御を行う装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年開発されている建設機械には、車体の現在位置、サービスメータの計時値（累積稼動時間）、車体内で発生した過去のエラー履歴などの車両状態の情報（以下車両状態データ）を収集するコントローラなどの各種コントローラが搭載されている。こうした車載コントローラ内には、CPUが設けられており、フラッシュメモリなどのEEPROM（電氣的に消去可能なROM）に記憶された車載プログラムにしたがい演算処理を実行し車両状態データの収集、外部との送受信等の処理を行う。たとえば車載のコントローラと外部のサーバとはインターネット等の通信手段を介して通信自在に接続されており、車載コントローラで収集された車両状態データがサーバに送信される。あるいはサービスマンが建設機械まで出向き車載コントローラにパーソナルコンピュータを接続して車両状態データをパーソナルコンピュータに取り込む。

【0003】

車載プログラムをバージョンアップした場合や車両ごとにエラーなどの異常判断のためのしきい値等を変更したい場合には、上記フラッシュメモリに記憶された古い車載プログラムを新しい車載プログラムに書き換える必要がある。

【0004】

（従来技術1）

特許文献1（特開平10-212739号公報）には、建設機械に関し、その稼動データ収集用のコントローラを設けるとともに、遠隔地にサーバとして機能もつ監視装置を設けて、これら稼動データ収集用コントローラと監視装置とを通信装置によって接続して、監視装置からの要求に応じて稼動データ収集用コントローラ内の稼動データ処理プログラムを書き換えるという発明が記載されている。すなわち監視装置から新しい稼動データ処理プログラムが送られてくると、建設機械内の稼動データ収集用コントローラのROM上で書き換え制御プログラムが起動し、書き換え処理が開始され、新しい稼動データ処理プログラムが一旦RAMに格納される。そして、その後RAMからEEPROMに新しい稼動データ処理プログラムが転写され、新しい稼動データ処理プログラムにシステム制御権が移される。

【 0 0 0 5 】**【 発明が解決しようとする課題 】**

建設機械内で収集された車両状態データのうち、サーブিসメータの計時値（累積稼動時間）や車体内で発生した過去のエラー履歴などは、書き換え処理にあたってリセットされてはならない継続性のあるデータである。

【 0 0 0 6 】

また車載コントローラの内部メモリである R A M は小容量であることが多い。この R A M はデータ容量に余裕をみて設計されてはいるものの、その後の機能追加などでコード量が増加するため、R A M のうちワーク領域、テンポラリ領域として使用できる容量は機能追加に伴い小さくなる。このため新しい車載プログラムに書き換えようするとき、新しい車載プログラムが R A M のワーク領域に一旦格納されることになるが、ワーク領域の空容量の不足のため、新しい大容量の車載プログラムが R A M のワーク領域に確実にバッファされなくなるおそれがある。

【 0 0 0 7 】

この点、上記特許文献 1 には、新しい稼動データ処理プログラムを一旦 R A M に格納することに関して記載されてはいるものの、この際に同じ R A M 上にある継続性のある稼動データを、R A M 上でいかにして残すかについての記載はない。

【 0 0 0 8 】

本発明はこうした実状に鑑みてなされたものであり、車載プログラムを書き換えるにあたりリセットされてはならない継続性のある車両状態データを確実に車載コントローラのメモリ上に残すことができるようにするとともに、車載コントローラの小容量のメモリ上で大容量の車載プログラムを書き換える処理を確実に行えるようにすることを解決課題とするものである。

【 0 0 0 9 】**【 課題を解決するための手段および作用、効果 】**

第 1 発明は、

車両（ 5 0 ）内の車載コントローラ（ 2 0 ）の記憶媒体（ 2 3 ）には、車両状

態データを記憶するデータ領域が設けられ、

外部から新しい車載プログラムに書き換える指令が与えられると、前記記憶媒体（23）に記憶されている車両状態データを、前記記憶媒体（23）のデータ領域とは別の記憶領域若しくは当該記憶媒体（23）とは別の記憶媒体に書き込んで退避させて、新しい車載プログラムに書き換える書き換え処理を実行し、

前記書き換え処理が終了すると、退避されていた車両状態データを、車載コントローラ（20）の記憶媒体（23）の元のデータ領域に書き込み戻す処理を行うようにした、

車載プログラムの書き換え制御装置であることを特徴とする。

【0010】

第2発明は、第1発明において、
車両状態データを退避する書き込み先は、

前記記憶媒体（23）であって、データ領域（23a）とは別の記憶領域、あるいは、前記記憶媒体（23）とは別の記憶媒体であって、前記車載コントローラ（20）内に設けられている記憶媒体、または前記車載コントローラ（20）外に設けられている記憶媒体、あるいは車両（50）の外部にあつて、車両（50）内の車載コントローラ（20）と通信手段（15、8、9、10、11）によって通信自在に接続されるサーバ（3）内の記憶媒体であることを特徴とする。

【0011】

第3発明は、第1発明または第2発明において、
前記車両状態データが退避されている間、記憶媒体（23）のデータ領域（23a）を、車載プログラムのバッファ領域として使用すること
を特徴とする。

【0012】

第1発明、第2発明によれば、図3（b）に示すように、サービスメータSMRの計時値（累積稼動時間）や車体内で発生した過去のエラー履歴など、書き換え処理にあたってリセットされてはならない継承したい車両状態データ60dを、書き換え処理の際に、RAM23のデータ領域23bから、たとえば書き換え

専用サーバ3の記憶媒体に退避させておき、図3（f）に示すように書き換え処理終了後に、元のデータ領域23bに書き込み戻すようにしたので、継承したい車両状態データ60dを、情報収集コントローラ20のメモリ上に確実に残すことができる。

【0013】

また第3発明によれば、図3（c）に示すように、車両状態データ60dを退避させた後のデータ領域23bを、新しい車載プログラム60のバッファ領域として使用するようにしたので、情報収集コントローラ20内の小容量のメモリ上で大容量の車載プログラム60を確実にバッファでき、書き換え処理を確実に行わせることができる。

【0014】

第1発明では、図5（a）に示すように、データ領域23bにある車両状態データ60dを別の記憶領域23aに、あるいは別の記憶媒体に退避させる。

【0015】

第2発明では、車両状態データ60dを、建設機械50の情報収集コントローラ20外の記憶媒体、たとえば車体内の他の通信コントローラ30、エンジンコントローラ40等々のコントローラ内の記憶媒体に退避させる。また、車両状態データ60dを、建設機械50の外部の書き換え専用サーバ3の記憶媒体に退避させる。サーバ3からの要求に応じて建設機械50内の車載プログラム60を通信手段を介してリモートで書き換える場合に適用される。

【0016】

なお旧い車載プログラム60'が新しい車載プログラム60に書き換えられると、車両状態データ60dのアドレスが変更されることがある。そこで、書き換え専用サーバ3に車両状態データ60dが退避されている間に、新しい車載プログラム60に対応するように車両状態データ60dのアドレスを変更するなど、車両状態データ60dを書き換える処理を行ってから、書き換えられた車両状態データ60dを、RAM23の元のデータ領域23bに書き込み戻すようにしてもよい。

【0017】

【発明の実施の形態】

図1は実施形態の全体の装置構成を示している。なお以下の実施形態では車両として建設機械50を想定し、この建設機械50内の車載プログラム60を書き換え専用サーバ3からの要求に応じてリモートで書き換える場合を想定する。

【0018】

本実施形態のシステムでは、建設機械50が通常運用サーバ2、書き換え専用サーバ3とにそれぞれ通信手段（無線通信11、アンテナ10、専用線9、地上波基地局8、専用線14、15）より相互に送受信自在に接続されている。

【0019】

通常運用サーバ2は、イントラネット4の中に位置し、インターネット7に接続している。これにより通常運用サーバ2は、インターネット7、イントラネット4の各クライアント端末のサーバとして機能する。この通常運用サーバ2には、ネットワーク中の自己を識別するID（サーバ識別ID）であるIPアドレス「ID1」が付与されている。建設機械50には通常運用サーバ2と通信可能な後述する通信端末（通信コントローラ30）が搭載されており、この通信端末にはサーバ識別ID「ID1」に対応するIPアドレス「ID3」が付与されている（図10参照）。

【0020】

書き換え専用サーバ3は、イントラネット5の中に位置し、インターネット7に接続している。これにより書き換え専用サーバ3は、インターネット7、イントラネット5の各クライアント端末のサーバとして機能する。この書き換え専用サーバ3には、ネットワーク中の自己を識別するID（サーバ識別ID）であるIPアドレス「ID2」が付与されている。建設機械50には書き換え専用サーバ3と通信可能な後述する通信端末（通信コントローラ30）が搭載されており、この通信端末にはサーバ識別ID「ID2」に対応するIPアドレス「ID4」が付与されている（図10参照）。

【0021】

他の建設機械とサーバとの対応関係も同様である。

【0022】

図10は複数の建設機械50、50a、50b…と通常運用サーバ2、書き換え専用サーバ3との対応関係を示している。

【0023】

建設機械50a内の通信端末には、通常運用サーバ2のサーバ識別ID「ID1」に対応するIPアドレス「ID5」が付与されているとともに、書き換え専用サーバ3のサーバ識別ID「ID2」に対応するIPアドレス「ID6」が付与されている。

【0024】

また建設機械50b内の通信端末には、通常運用サーバ2のサーバ識別ID「ID1」に対応するIPアドレス「ID7」が付与されているとともに、書き換え専用サーバ3のサーバ識別ID「ID2」に対応するIPアドレス「ID8」が付与されている。

【0025】

各ID1、ID3、ID5、ID7…で特定されるサーバ、通信端末は1つのイントラネット4を構成している。

【0026】

また各ID2、ID4、ID6、ID8…で特定されるサーバ、通信端末は1つのイントラネット5を構成している。

【0027】

建設機械50の車体内には、パケットデータ通信用の無線機を内蔵した通信コントローラ30が設けられている。通信コントローラ30のアンテナ31と地上波用のアンテナ10との間でパケット通信による無線通信11が行われる。アンテナ10は専用線9を介して地上波基地局8に接続している。地上波基地局10は、たとえば携帯電話基地局である。地上波基地局10は、専用線14、15を介してイントラネット4、5にそれぞれ接続している。

【0028】

建設機械50の車体内には、通信コントローラ30以外に情報収集コントローラ20、エンジンコントローラ40等の各コントローラが設けられており、これら各コントローラは、所定の通信プロトコルにしたがって通信が行われる車体内

通信回線 5 1 によって相互に通信可能に接続されている。

【 0 0 2 9 】

建設機械 5 0 の車体の各部には、エンジン 5 7 の冷却水、バッテリー 5 3 の電圧、GPS センサなどが配設されており、これら各センサはセンサ群 5 2 を構成している。なお GPS センサは GPS 衛星から送信される電波を受信して、自己の建設機械 5 0 の絶対位置を検出する。また建設機械 5 0 の車体内には、カレンダー、タイマが設けられている。カレンダー、タイマは、年、月、日、時刻（時、分、秒）を計時する。また建設機械 5 0 の車体内にはサービスマータ SMR が設けられている。サービスマータ SMR はエンジン 5 7 の累積稼動時間を計時する。

【 0 0 3 0 】

情報収集コントローラ 2 0 内では、バス線 2 4 を介して、CPU 2 1 とフラッシュメモリ 2 2 と RAM（随時書き込み読み出しメモリ）2 3 とが相互にデータの入出力が自在に接続されている。なおフラッシュメモリ 2 2 は、EEPROM（電氣的に消去可能な ROM）の一種である。また RAM 2 3 の代わりにフラッシュメモリなどの EEPROM を用いてもよい。フラッシュメモリ 2 2 の所定記憶領域には、後述するように、車載プログラム 6 0 が記憶されている。またフラッシュメモリ 2 2 の所定記憶領域には、後述するように車載プログラム 6 0 を書き換える書き換え処理を行う書き換え制御プログラム 6 1 が記憶されている。

【 0 0 3 1 】

CPU 2 1 は車載プログラム 6 0 にしたがって演算処理を行い、車両状態データを生成する。車両状態データは RAM 2 3 のデータ領域に記憶される。

【 0 0 3 2 】

たとえば始動ロックが有効と設定されている場合には、カレンダー、タイマの計時値等を取り込んで、設定された始動ロック時間帯になると始動ロック設定指令を出力して後述する始動ロックを行い始動ロック時間帯外の時間になると始動ロック解除指令を出力する処理を行う。

【 0 0 3 3 】

RAM 2 3 のデータ領域には、以下のような車両状態データが記憶される。

【 0 0 3 4 】

- ・ 自己の I P アドレス (I D 3、I D 4)
- ・ 車載プログラム 6 0 の現在のバージョン
- ・ 通信端末 (通信コントローラ 3 0) の開局検査が完了したという開局検査完了情報
- ・ 建設機械 5 0 の機種、型式、機番
- ・ サービスメータ S M R の計時値 (累積稼動時間)
- ・ バッテリ 5 3 の現在の端子電圧 (バッテリー端子電圧情報)
- ・ 冷却水の温度
- ・ G P S センサで検出された自己の車両の現在の絶対位置 (絶対位置情報)
- ・ 車体内で発生したエラーコードの履歴
- ・ 現在キースイッチ 5 4 がオンされている (A C C 位置にある) か否かを示すキースイッチ情報
- ・ 現在始動ロックが有効か無効であるか、現在設定されている始動ロックの時間帯などの始動ロック情報

バス線 2 4 は情報収集コントローラ 2 0 外のサービスメータ S M R、センサ群 5 2 にインターフェースを介して接続しており、またバス線 2 4 はコントローラ 2 0 外の車体内通信回線 5 1 にインターフェースを介して接続している。

【 0 0 3 5 】

なお本実施形態では、通信コントローラ 3 0 と情報収集コントローラ 2 0 とを別体にして、通信端末である通信コントローラ 3 0 の I P アドレス「 I D 3」、 「 I D 4」を情報収集コントローラ 2 0 に設定しているが、通信端末としての通信コントローラ 3 0 と情報収集コントローラ 2 0 の機能を 1 つのコントローラで達成するように構成してもよい。

【 0 0 3 6 】

建設機械 5 0 の車体内には、始動ロック回路 5 5 が組み込まれている。

【 0 0 3 7 】

この始動ロック回路 5 5 はリレー等で構成されキースイッチ 5 4 と、エンジン 5 7 を始動するスタータ 5 6 との間に介在されている。スタータ 5 6 の電源は車載のバッテリー 5 3 であり、このバッテリー 5 3 は各コントローラ 2 0、3 0、4 0

の電源でもある。

【 0 0 3 8 】

始動ロック設定指令がエンジンコントローラ 4 0 から出力されると、始動ロック回路 5 5 のリレーが付勢されて始動ロック設定状態になる。すなわちキースイッチ 5 4 がオン（ＡＣＣ位置）されたとしても、バッテリー 5 3 の端子電圧がスタータ 5 6 には印加されなくなる。これによりスタータ 5 6 が作動不能の状態となりエンジン 5 7 を始動することができなくなる。これに対してエンジンコントローラ 4 0 から始動ロック解除指令が出力されると始動ロック回路 5 5 のリレーが消勢されて始動ロック解除状態になる。すなわちキースイッチ 5 4 をオン（ＡＣＣ位置）にすることによってスタータ 5 6 が作動してエンジン 5 7 を始動することができる。上記始動ロック設定指令、始動ロック解除指令は、車載プログラム 6 0 にしたがひ情報収集コントローラ 2 0 から車体内通信回線 5 1 を介してエンジンコントローラ 4 0 に与えられる。始動ロック設定指令、始動ロック解除指令は、現在始動ロックが「有効」と設定されている場合に、情報収集コントローラ 2 0 から出力される。なお始動ロック時間帯に入ったか否かは情報収集コントローラ 2 0 内のカレンダー、タイマの計時値に基づき判断される。

【 0 0 3 9 】

またキースイッチ 5 4 がオンされた（ＡＣＣ位置にある）という情報は、エンジンコントローラ 4 0 から車体内通信回線 5 1 を介して情報収集コントローラ 2 0 内に取り込まれる。

【 0 0 4 0 】

・サーバの切り換え制御

通常運用サーバ 2 は、建設機械 5 0 を含む複数の建設機械内の車両状態データを管理している。

【 0 0 4 1 】

書き換え専用サーバ 3 は、車載プログラム 6 0 の書き換えをリモートで行うサーバである。

【 0 0 4 2 】

通常運用サーバ 2 は、マスターファイル 6 を備えている。通常運用サーバ 2 に

取り込まれた最新の車両状態データはマスターファイル 6 に格納される。

【0043】

一方、書き換え専用サーバ 3 は、マスターファイル 6' を備えている。通常運用サーバ 2 内のマスターファイル 6 の記憶データは、インターネット 7 を介して書き換え専用サーバ 3 内に取り込まれ、マスターファイル 6 と同記憶内容つまり「レプリカ」としてのマスターファイル 6' が作成される。

【0044】

つぎに図 8 を併せ参照して建設機械 50 がいずれのサーバと接続を確立するかその接続切り換えの制御について説明する。

【0045】

初期状態では、建設機械 50 の車載コントローラ 20 には、通常運用サーバ 2 のサーバ識別 ID「ID1」に対応する自己の IP アドレス「ID3」が「有効」と設定されており、書き換え専用サーバ 3 のサーバ識別 ID「ID2」に対応する自己の IP アドレス「ID4」が「無効」と設定されている（通常運用モード）。情報収集コントローラ 20 で「有効」と設定された自己の IP アドレスのデータ「ID3」は、情報収集コントローラ 20 から車体内通信回線 51 を介して通信コントローラ 30 内に取り込まれる。

【0046】

通常運用サーバ 2 から建設機械 50 の車両状態データを要求する指令が、専用線 14、地上波基地局 8、専用線 9、アンテナ 10 を介して無線通信 11 として建設機械 50 に送信されると、建設機械 50 のアンテナ 31 で受信され、このデータは通信コントローラ 30 に取り込まれる。通常運用サーバ 2 から送信されるデータ中には、サーバ識別 ID「ID1」を含んでいる。通信コントローラ 30 では現在 IP アドレス「ID3」が設定されており、受信したデータにはサーバ識別 ID「ID1」が含まれているので、両者は対応している（「ID1」、「ID3」であり同一ネットワークである）と判断して、通信接続を確立し、建設機械 50 側から車両状態データの送信が可能な状態にする（図 8 のステップ 401 の判断 YES）。

【0047】

このため車両状態データを要求する指令が通信コントローラ 3 0 から車体内通信回線 5 1 を介して情報収集コントローラ 2 0 内に取り込まれる。たとえば現在のサービスマータ S M R の計時値を要求する指令が情報収集コントローラ 2 0 内に取り込まれると、R A M 2 3 のデータ領域に記憶されている現在のサービスマータ S M R の計時値が情報収集コントローラ 2 0 から車体通信回線 5 1 を介して通信コントローラ 3 0 内に取り込まれ、通信コントローラ 3 0 のアンテナ 3 1 から無線通信 1 1 として送信され、アンテナ 1 0、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 1 4 を介して通常運用サーバ 2 に取り込まれる。

【 0 0 4 8 】

また始動ロックの有効、無効、始動ロック時間帯という始動ロック情報を設定する指令が通常運用サーバ 2 から建設機械 5 0 に送信された場合についても同様にして、情報収集コントローラ 2 0 に指令された始動ロック情報が設定される。

【 0 0 4 9 】

なお通常運用サーバ 2 の各クライアント端末から通常運用サーバ 2 を介して建設機械 5 0 に対して同様な指令を与えるようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

また建設機械 5 0 で特定の異常が発生したり、特定の時刻になるなど特定のイベントが発生した場合には、そのイベント発生時点で R A M 2 3 に記憶されている異常内容や定期的に送信すべき車両状態データなどが情報収集コントローラ 2 0 から車体通信回線 5 1 を介して通信コントローラ 3 0 内に取り込まれ、通信コントローラ 3 0 のアンテナ 3 1 から無線通信 1 1 として送信される（自動発信）。自動発信された車両状態データは、アンテナ 1 0、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 1 4 を介して通常運用サーバ 2 に取り込まれる。

【 0 0 5 1 】

通常運用サーバ 2 に取り込まれた建設機械 5 0 の車両状態データは、通常運用サーバ 2 に属するネットワーク、つまりインターネット 7、イントラネット 4 に接続されている各クライアント端末から通常運用サーバ 2 にアクセスすることにより各クライアント端末の表示画面に表示される。

【 0 0 5 2 】

通常運用サーバ2に取り込まれた最新の車両状態データはマスターファイル6に格納されるとともに、インターネット7を介してマスターファイル6'に格納される(図8のステップ405)。

【0053】

車載プログラム60をバージョンアップした場合や建設機械ごとにエラーコード生成や異常判断のためのしきい値等を変更したい場合には、上記フラッシュメモリ22に記憶されている旧い車載プログラム60'が新しい車載プログラム60に書き換えられる。なお以下の説明では旧い車載プログラム60にダッシュを付与して新しい車載プログラム60と区別する。

【0054】

書き換え専用サーバ3から建設機械50の車載プログラム60を書き換える指令が専用線15、地上波基地局8、専用線9、アンテナ10を介して無線通信11として建設機械50に送信されると、建設機械50のアンテナ31で受信され、このデータは通信コントローラ30内に取り込まれる。

【0055】

書き換え専用サーバ3から送信されるデータ中には、サーバ識別ID「ID2」を含んでいる。通信コントローラ30では現在IPアドレス「ID3」が設定されており、受信したデータにはサーバ識別ID「ID2」が含まれているので、両者は対応していない(「ID2」、「ID3」であり同一のネットワークではない)と判断して、通信接続を切断する(図8のステップ401の判断NO)。

【0056】

識別IDが不一致により通信接続が切断されたという情報は通信コントローラ30から車体内通信回線51を介して情報収集コントローラ20内に取り込まれる。これを受けて情報収集コントローラ20では、書き換え専用サーバ3のサーバ識別ID「ID2」に対応する自己のIPアドレス「ID4」が「有効」に切り換えられ、通常運用サーバ2のサーバ識別ID「ID1」に対応する自己のIPアドレス「ID3」が「無効」に切り換えられる(書き換えモード)。情報収集コントローラ20で「有効」と設定された自己のIPアドレスのデータ「ID

4」は、情報収集コントローラ20から車体内通信回線51を介して通信コントローラ30内に取り込まれる（図8のステップ402）。

【0057】

書き換え専用サーバ3は、通信接続が切断されたことを受けて書き換え指令を建設機械50に対して再度送信する。書き換え専用サーバ3から送信されるデータ中には、サーバ識別ID「ID2」を含んでいる。通信コントローラ30では現在IPアドレス「ID4」が設定されており、受信したデータにはサーバ識別ID「ID2」が含まれているので、両者は対応している（「ID2」、「ID4」であり同一ネットワークである）と判断して、通信接続を確立する（図8のステップ403の判断YES）。

【0058】

以後、一定の条件をクリアすることを前提として、書き換え専用サーバ3からの指令に応じて情報収集コントローラ20で車載プログラム60を書き換える処理が行われる（図8のステップ404）。

【0059】

以上のように本実施形態によれば、建設機械50と通常運用サーバ2、書き換え専用サーバ3といった各サーバとの間で通信接続を切り換えることができる。このため図10に示すように多数の建設機械50、50a、50b…が存在する場合に、ある建設機械と通常運用サーバ2との通信接続を確立して通常運用処理を行いつつ、これと並行して他の建設機械と書き換え専用サーバ3との通信接続を確立して書き換え処理を行うことができる。このためサーバに高い負荷がかかったりデータ量の大きいプログラムの送信によって通信路が占有されることがなくなり、サーバと多数の建設機械との間でデータの送受信が安定して行われる。

【0060】

書き換え専用サーバ3からの指令に応じて車載プログラム60を書き換える処理の手順は図2に示される。

【0061】

・通常運用モードへの復帰制御

同図2に示すように、図8のステップ403で建設機械50と書き換え専用サ

サーバ3との間で通信接続が確立すると（図2のステップ101）、情報収集コントローラ20でタイマがセットされ、タイマタスクが実行される（ステップ102、108、109）。

【0062】

ここでタイマのセット時間は、書き換え処理に要する時間に余裕を見込んだ時間Tに設定される。

【0063】

情報収集コントローラ20はマルチタスクで動作しておりタイマタスクは他タスクつまり書き換えタスク（ステップ103～107）とは独立して動作する。このため他タスクが暴走したとしてもタイマタスクが確実に動作して自己リセット処理により旧車載プログラム60'を起動させることが可能になる（ステップ109）。

【0064】

書き換えタスク（ステップ103～107）が正常に終了した場合には、タイマはセット時間Tが経過する前にクリアされ、新しい車載プログラム60に書き換えられる。

【0065】

これに対して書き換えタスク（ステップ103～107）の途中で通信異常やハングアップが発生すると、タイマのセット時間Tを超えても書き換え処理が終了しないことになり（ステップ108の判断YES）、リセット処理を実行し、旧車載プログラム60'が起動される。

【0066】

更に建設機械50とサーバとの通信状態が書き換えモードから通常運用モードに切り換えられる。すなわち情報収集コントローラ20では、書き換え専用サーバ3のサーバ識別ID「ID2」に対応する自己のIPアドレス「ID4」が「無効」に復帰され、通常運用サーバ2のサーバ識別ID「ID1」に対応する自己のIPアドレス「ID3」が「有効」に復帰される（通常運用モード）。情報収集コントローラ20で「有効」と設定された自己のIPアドレスのデータ「ID3」は、情報収集コントローラ20から車体内通信回線51を介して通信コン

トローラ 3 0 内に取り込まれる。このため以後通常運用サーバ 2 と建設機械 5 0 との間での通信接続が可能となり通常運用処理を行うことができる（ステップ 1 0 9）。

【 0 0 6 7 】

以上のように本実施形態によれば、書き換え処理を行っている途中に通信異常やハングアップなどの異常が発生した場合であっても確実に旧い車載プログラム 6 0' を起動させて情報収集コントローラ 2 0 の機能を維持することができる。このため通常の運用処理を確実に行うことができ情報収集コントローラ 2 0 が機能しなくなることによる作業効率低下を防止することができる。またタイマのセット時間 T が経過すれば書き換えモードから通常運用モードに移行するので、書き換え処理のための通信によって通信路が長時間占有されることが回避され通常の運用処理のための通信を確保して通常の運用処理に支障を来さないようにすることができる。

【 0 0 6 8 】

・車両状態データのチェック処理

図 2 のステップ 1 0 1 で書き換え専用サーバ 3 と建設機械 5 0 の通信コントローラ 3 0 との通信接続が確立されると、書き換え専用サーバ 3 から送信されてきた書き換え指令が通信コントローラ 3 0 から車体内通信回線 5 1 を介して情報収集コントローラ 2 0 内に取り込まれる。

【 0 0 6 9 】

情報収集コントローラ 2 0 が書き換え指令を受けると、つぎのステップ 1 0 3 で、まず現在の車両状態データをチェックする処理が実行され、更につぎのステップ 1 0 4 で、チェック結果に応じて車載プログラム 6 0 の書き換え処理を実行すべきか否か（書き換え処理が可能か否か）の判断処理が実行される。

【 0 0 7 0 】

ステップ 1 0 3、1 0 4 のチェック処理、判断処理は、書き換え専用サーバ 3 で行われる。すなわち情報収集コントローラ 2 0 は書き換え指令を受けると、チェックすべき車両状態データを情報収集コントローラ 2 0 から車体通信回線 5 1 を介して通信コントローラ 3 0 に送信する。このためチェックすべき車両状態デ

ータは通信コントローラ 30 のアンテナ 31 から無線通信 11 として送信され、アンテナ 10、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 15 を介して書き換え専用サーバ 3 に取り込まれる。

【0071】

書き換え専用サーバ 3 は、受信した車両状態データをチェックし、つぎの条件がすべて満たされていることを条件として、書き換え処理を実行すべきと判断する。

【0072】

- 1) 始動ロック中ではないこと
- 2) 建設機械 50 が稼動中ではないこと
- 3) 現在の古い車載プログラム 60' が書き換え対象のバージョンであること

上記 1) の「始動ロック中ではないこと」を書き換え処理の実行の条件としたのは、書き換え処理の途中で情報収集コントローラ 20 が機能しなくなるおそれがあり、情報収集コントローラ 20 が機能しなくなることにより始動ロックを解除する指令を出力できなくなるおそれがあるからである。建設機械 50 は過酷な状況で稼動されることが多く、たとえば建設機械の周囲が崖であったり周囲に倒壊物があるような状況下で始動ロック解除が不可能になると、危険に晒されることになる。

【0073】

「始動ロック中ではないこと」は、情報収集コントローラ 20 に記憶されている始動ロック情報に基づき判断される。たとえば始動ロックが「無効」に設定されている場合、始動ロックが「有効」かつ現在の時刻が始動ロック時間帯外である場合に、「始動ロック中ではない」と判断される。

【0074】

上記 2) の「建設機械 50 が稼動中ではないこと」を書き換え処理の条件としたのは、稼動中の建設機械 50 に新しい車載プログラム 60 を送信中に、稼動状態によっては（たとえば走行中）通信が途絶えたり通信が不安定になり、書き換え処理が正常に終了しないおそれがあるからである。

【0075】

「建設機械 5 0 が稼動中ではないこと」は、情報収集コントローラ 2 0 に記憶されているキースイッチ情報に基づき判断される。たとえばキースイッチ 5 4 がオフされている（A C C 位置オフ）である場合に、「建設機械 5 0 が稼動中ではない」と判断される。なお建設機械 5 0 が稼動中であるか否かは、オルタネータの端子電圧を検出したり、エンジン 5 7 の回転数を検出したりすることによっても、判断することができる。

【 0 0 7 6 】

上記 3) の「現在の古い車載プログラム 6 0' が書き換え対象のバージョンであること」を条件としたのは、当然に書き換え処理を行う必要がないからである。前述したように現在の車載プログラムのバージョンは、車両状態データとして情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている。

【 0 0 7 7 】

そのほかに以下の条件を適宜加えるようにしてもよい。

【 0 0 7 8 】

- 4) 開局検査が完了した通信端末（通信コントローラ 3 0）であること
- 5) バッテリ端子電圧が正常範囲であること
- 6) 建設機械 5 0 が無線通信 1 1 を安定して行える場所や安全な場所に位置していること

上記 4) の「開局検査が完了した通信端末（通信コントローラ 3 0）であること」を条件としたのは、サーバ側で建設機械 5 0 を管理する準備ができていないからである。

【 0 0 7 9 】

上記 5) の「バッテリ端子電圧が正常範囲であること」を条件としたのは、バッテリー 5 3 の端子電圧が正常範囲から外れていると、情報収集コントローラ 2 0 の C P U 2 1 を安定して動作することができず書き換え処理が正常に終了しないおそれがあるからである。「バッテリ端子電圧が正常範囲であること」は情報収集コントローラ 2 0 に記憶されているバッテリー端子電圧情報に基づき判断される。

【 0 0 8 0 】

上記 6) の「建設機械 5 0 が無線通信 1 1 を安定して行える場所や安全な場所に位置していること」を条件としたのは、建設機械 5 0 に新しい車載プログラム 6 0 を送信中に、通信が途絶えたり通信が不安定になり、書き換え処理が正常に終了しないおそれがあるからである。またコントローラが機能しなくなったとしても建設機械 5 0 の安全が確保されるからである。「建設機械 5 0 が無線通信 1 1 を安定して行える場所や安全な場所に位置していること」は情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている絶対位置情報に基づき判断される。

【 0 0 8 1 】

なお上記条件 1) ～ 6) がすべて満たされることを書き換え処理実行の条件とするのではなく、これら 1) ～ 6) のうちいずれか 1 つあるいは 2 以上の組合せを書き換え処理実行の条件としてもよい。

【 0 0 8 2 】

書き換え専用サーバ 3 は、情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている車両状態データを参照して書き換え処理実行の可否を判断するようにしているが、マスターファイル 6' には、建設機械 5 0 の最新の車両状態データが格納されているので、マスターファイル 6' に格納されている車両状態データを参照して書き換え処理実行の可否を判断してもよい。また情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている車両状態データとマスターファイル 6' に格納されている車両状態データを併せ参照して書き換え処理実行の可否を判断してもよい。

【 0 0 8 3 】

図 7 は、情報収集コントローラ 2 0 に記憶されている車両状態データとマスターファイル 6' に格納されている車両状態データを併せ参照する場合に、両者のデータを検証する処理の手順を示している。

【 0 0 8 4 】

すなわち書き換え専用サーバ 3 と建設機械 5 0 の通信コントローラ 3 0 との通信接続が確立されると（ステップ 3 0 1）、建設機械 5 0 より、情報収集コントローラ 2 0 内部のチェックすべき車両状態データが書き換え専用サーバ 3 に送信され、書き換え専用サーバ 3 で取得される（ステップ 3 0 2）。一方書き換え専用サーバ 3 はマスターファイル 6' を参照して同じチェックすべき車両状態デー

タを取得している。そこでマスターファイル 6' を参照して予め取得しておいた車両状態データと情報収集コントローラ 2 0 内部より取得された車両状態データとを比較して（ステップ 3 0 3）、両者が同一であるか否かが判断される。たとえば始動ロック情報についてマスターファイル 6' のデータと情報収集コントローラ 2 0 内部のデータとが同一であるかが判断される（ステップ 3 0 4）。

【 0 0 8 5 】

この結果両者が同一である場合には（ステップ 3 0 4 の判断 Y）、図 2 のステップ 1 0 3 のチェック処理が実行され、更に図 2 のステップ 1 0 4 の書き換え可否判断処理が実行されることになる（ステップ 3 0 5）。しかし両者が同一でない場合には（ステップ 3 0 5 の判断 N）、以降のチェック処理、書き換え可否判断処理を中断して、データが異なる原因を解析する処理が実行される（ステップ 3 0 6）。

【 0 0 8 6 】

書き換え専用サーバ 3 が、書き換え処理を実行すべきと判断した場合には（図 2 のステップ 1 0 4 の判断 Y E S）、書き換え専用サーバ 3 から建設機械 5 0 にその旨のデータが送信されて、以後情報収集コントローラ 2 0 で古い車載プログラム 6 0' を新しい車載プログラム 6 0 に書き換える実行されることになる（ステップ 1 0 5、1 0 6、1 0 7）。しかし書き換え専用サーバ 3 が、書き換え処理を実行すべきでないと判断した場合には（図 2 のステップ 1 0 4 の判断 N O）、書き換え専用サーバ 3 から建設機械 5 0 にその旨のデータが送信されて情報収集コントローラ 2 0 に取り込まれる。情報収集コントローラ 2 0 はこれを受けて、タイマがセット時間 T を超えた場合と同様に、リセット処理を実行し、古い車載プログラム 6 0' を起動させる。更に建設機械 5 0 とサーバとの通信状態が書き換えモードから通常運用モードに切り換えられる。このため以後通常運用サーバ 2 と建設機械 5 0 との間での通信接続が可能となり、通常運用処理を行うことができる（ステップ 1 0 9）。

【 0 0 8 7 】

以上のように本実施形態によれば、書き換え処理にあたり車両状態データを事前にチェックするようにしたので、書き換え処理が正常に終了しなくなる事態や

危険な状態になることを事前に回避することができる。特に始動ロック状態のまま情報収集コントローラ 2 0 が機能しなくなる事態を回避できるので、稼働率が低下する事態を事前に回避することができる。

【 0 0 8 8 】

・書き換え処理（車両状態データの退避処理）

つぎに図 2 に図 3 を併せ参照して、図 2 のステップ 1 0 5、1 0 6、1 0 7 の書き換え処理について説明する。図 3（a）～（f）はフラッシュメモリ 2 2、RAM 2 3 の状態の遷移を示している。

【 0 0 8 9 】

このうち図 3（a）は書き換え前のフラッシュメモリ 2 2、RAM 2 3 の状態を示している。同図 3（a）に示すように、フラッシュメモリ 2 2 のプログラム領域には、車載プログラム 6 0' が記憶されている。なおフラッシュメモリ 2 2 の図示していない記憶領域には書き換え制御プログラム 6 1 が記憶されている。

【 0 0 9 0 】

書き換え制御プログラム 6 1 は、旧い車載プログラム 6 0' を新しい車載プログラム 6 0 に書き換える処理を行うプログラムである。

【 0 0 9 1 】

RAM 2 3 はワーク領域 2 3 a、2 3 c と車両状態データ 6 0 d が記憶されているデータ領域 2 3 b とからなる。ワーク領域 2 3 a、2 3 c は空容量の領域である。

【 0 0 9 2 】

書き換え専用サーバ 3 が、書き換え処理を実行すべきと判断した場合には（図 2 のステップ 1 0 4 の判断 Y E S）、書き換え専用サーバ 3 からその旨のデータが専用線 1 5、地上波基地局 8、専用線 9、アンテナ 1 0 を介して無線通信 1 1 として建設機械 5 0 に送信され、建設機械 5 0 のアンテナ 3 1 で受信され、通信コントローラ 3 0 から車体内通信回線 5 1 を介して情報収集コントローラ 2 0 内に取り込まれる。これを受けて情報収集コントローラ 2 0 の CPU 2 1 は、図 3（b）に示すように RAM 2 3 のデータ領域 2 3 b から車両状態データ 6 0 d を読み出し、これを情報収集コントローラ 2 0 から車体通信回線 5 1 を介して通信

コントローラ 30 に送信する。このため車両状態データ 60 d は通信コントローラ 30 のアンテナ 31 から無線通信 11 として送信され、アンテナ 10、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 15 を介して書き換え専用サーバ 3 に取り込まれる。

【0093】

書き換え専用サーバ 3 は、車両状態データ 60 d をサーバ 3 内の所定の記憶媒体に記憶させ退避させる（図 2 のステップ 105）。

【0094】

書き換え専用サーバ 3 に車両状態データ 60 d が退避されると、書き換え専用サーバ 3 から新しい車載プログラム 60 が専用線 15、地上波基地局 8、専用線 9、アンテナ 10 を介して無線通信 11 として建設機械 50 に送信され、建設機械 50 のアンテナ 31 で受信され、通信コントローラ 30 から車体内通信回線 51 を介して情報収集コントローラ 20 内に取り込まれる。これを受けて情報収集コントローラ 20 の CPU 21 は、図 3（c）に示すように、受信した新しい車載プログラム 60 を RAM 23 のテンポラリ領域 23 d に一時的にバッファする。このテンポラリ領域 23 d は、ワーク領域 23 a、23 c のみならずデータ領域 23 b を含んでいる。すなわち新しい車載プログラム 60 の容量は RAM 23 全体の領域に相当する程度に大きい場合が多いが、車両状態データ 60 d を退避させてデータ領域 23 b を新しい車載プログラム 60 のバッファ領域として使用することができるようになったので、確実に RAM 23 上に大容量の新しい車載プログラム 60 をバッファすることができるようになる。

【0095】

なおフラッシュメモリ 22 に記憶されている書き換え制御プログラム 61 は RAM 23 の所定の記憶領域にコピーされ、これによりコピーされた RAM 23 上の書き換え制御プログラム 61 にシステム制御権が移され、フラッシュメモリ 22 は書き換えモードとなる。このため以後図 3（d）に示すように、RAM 23 上の書き込み制御プログラム 61 にしたがって、フラッシュメモリ 22 上の古い車載プログラム 60' が RAM 23 上の新しい車載プログラム 60 によって書き換えられる。すなわち RAM 23 のテンポラリ領域 23 d にバッファされている新

しい車載プログラム 60 を CRC チェックした後、この新しい車載プログラム 60 がフラッシュメモリ 22 のプログラム領域、つまり旧い車載プログラム 60' が記憶されている領域にコピーされ、旧い車載プログラム 60' が新しい車載プログラム 60 に書き換えられる（図 2 のステップ 106）。

【0096】

図 3（e）に示すように新しい車載プログラム 60 がフラッシュメモリ 22 にコピーされると、情報収集コントローラ 20 からその旨のデータが車体通信回線 51 を介して通信コントローラ 30 に送信され、更に通信コントローラ 30 のアンテナ 31 から無線通信 11 として送信され、アンテナ 10、専用線 9、地上波基地局 8、専用線 15 を介して書き換え専用サーバ 3 に取り込まれる。

【0097】

書き換え専用サーバ 3 は、これを受けて、記憶媒体に退避されていた車両状態データ 60 d を専用線 15、地上波基地局 8、専用線 9、アンテナ 10 を介して無線通信 11 として建設機械 50 に送信する。車両状態データ 60 d は建設機械 50 のアンテナ 31 で受信され、通信コントローラ 30 から車体内通信回線 51 を介して情報収集コントローラ 20 内に取り込まれる。これを受けて情報収集コントローラ 20 の CPU 21 は、図 3（f）に示すように、受信した車両状態データ 60 d を RAM 23 の元のデータ領域 23 b に書き込み戻す処理を行う（ステップ 107）。

【0098】

なお書き換え処理が終了すると CPU 21 は自己リセット処理を行う。このためシステム制御権がフラッシュメモリ 22 に移され、フラッシュメモリ 22 が通常モードになり、フラッシュメモリ 22 のプログラム領域に記憶されている新しい車載プログラム 60 が起動する。

【0099】

ところで、旧い車載プログラム 60' が新しい車載プログラム 60 に書き換えられると、車両状態データ 60 d のアドレスが変更されることがある。そこで書き換え専用サーバ 3 に車両状態データ 60 d が退避されている間に、新しい車載プログラム 60 に対応するように車両状態データ 60 d のアドレスを変更するな

ど、車両状態データ 60 d を書き換える処理を行い、書き換えられた車両状態データ 60 d を、RAM 23 の元のデータ領域 23 b に書き込み戻すようにしてもよい。

【0100】

以上のように本実施形態によれば、サービスメータ SMR の計時値（累積稼動時間）や車体内で発生した過去のエラー履歴など、書き換え処理にあたってリセットされてはならない継承したい車両状態データ 60 d を、書き換え処理の際に、RAM 23 のデータ領域 23 b から書き換え専用サーバ 3 の記憶媒体に退避させておき書き換え処理終了後に、元のデータ領域 23 b に書き込み戻すようにしたので、継承したい車両状態データ 60 d を、情報収集コントローラ 20 のメモリ上に確実に残すことができる。また車両状態データ 60 d を退避させた後のデータ領域 23 b を、新しい車載プログラム 60 のバッファ領域として使用するようにしたので、情報収集コントローラ 20 内の小容量のメモリ上で大容量の車載プログラム 60 を確実にバッファでき、書き換え処理を確実に行わせることができる。

【0101】

上述した実施形態では、車両状態データ 60 d を建設機械 50 の外部の書き換え専用サーバ 3 の記憶媒体に退避させるようにしているが、書き換え処理の際に別の記憶領域あるいは別の記憶媒体に車両状態データ 60 d を退避できればよく、建設機械 50 の内部で退避させるようにしてもよい。

【0102】

図 5 は同じ RAM 23 上の別の記憶領域に車両状態データ 60 d を退避させる場合のメモリの状態遷移を示している。以下図 5 を図 6 のフローチャートを併せ参照して説明する。

【0103】

すなわち図 5 (a) に示すように RAM 23 のデータ領域 23 b に記憶されている車両状態データ 60 d は、RAM 23 の最後尾の記憶領域 23 e にコピーされ退避される（図 6 のステップ 201）。つぎに図 5 (b) に示すように、データ領域 23 b を含むテンポラリ領域 23 d に、書き換え専用サーバ 3 から受信し

た新しい車載プログラム 60 が一時的にバッファされる（図 6 のステップ 202）。

【0104】

つぎに図 5（c）に示すように RAM 23 のテンポラリ領域 23 d にバッファされている新しい車載プログラム 60 がフラッシュメモリ 22 のプログラム領域にコピーされる（図 6 のステップ 203）。この書き換え処理後に、RAM 23 上のテンポラリ領域 23 d に残されている新しい車載プログラム 60 はクリアされる（ステップ 204）。

【0105】

つぎに図 5（d）に示すように RAM 23 の最後尾の記憶領域 23 e に退避されていた車両状態データ 60 d が、RAM 23 の元の正規の位置であるデータ領域 23 b に書き込み戻される（図 6 のステップ 205）。この書き込み戻し後に、RAM 23 の最後尾の記憶領域 23 e に残されている車両状態データ 60 d はクリアされる（ステップ 206）。

【0106】

なお上記ステップ 204、206 のクリア処理は必要に応じて行えばよく、クリアしないままプログラム、データを残したままにしておいてもよい。

【0107】

図 5 では同じ記憶媒体である RAM 23 上の別の記憶領域に車両状態データ 60 d を退避させるようにしているが、車体内の RAM 23 とは別の記憶媒体に同様にして退避させるようにしてもよい。たとえば図 1 に示すように、建設機械 50 には情報収集コントローラ 20 以外に通信コントローラ 30、エンジンコントローラ 40 等々のコントローラが備えられている。そこで書き換え処理の際に情報収集コントローラ 20 から車体内通信回線 51 を介して別のコントローラ内の記憶媒体に車両状態データ 60 d を退避させておき、書き換え処理終了後に別のコントローラから情報収集コントローラ 20 内の RAM 23 上の元のデータ領域 23 b に車両状態データ 60 d を書き込み戻すようにしてもよい。

【0108】

上述した実施形態では、車両状態データ 60 d を別の記憶領域に退避させるよ

うにしているが、書き換え処理時に車両状態データ 6 0 d がリセットされなければよく、必ずしも別の領域に退避させる必要はない。

【0 1 0 9】

すなわち図 4 に示すように、R A M 2 3 のデータ領域 2 3 b を上書きが不可能な領域として設定するとともに、R A M 2 3 のテンポラリ領域 2 3 d を上書きが可能な領域として設定する。このため書き換え専用サーバ 3 から送信された新しい車載プログラム 6 0 は、上書き可のテンポラリ領域 2 3 b に一時的にバッファされるが、上書き不可のデータ領域 2 3 b にはバッファされない。これにより、書き換え処理時にデータ領域 2 3 b に記憶されている車両状態データ 6 0 d がリセットされてしまう事態を防止できる。

【0 1 1 0】

以上説明した実施形態では、2 つのサーバそれぞれで通常運用処理、書き換え処理が行われる場合を想定して説明したが、1 つのサーバで通常運用処理、書き換え処理を行わせるようにしてもよい。たとえば通常運用サーバ 2 で通常運用処理のみならず書き換え処理も行わせるようにしてもよい。

【0 1 1 1】

図 9 は通常運用サーバ 2 と建設機械 5 0 との間で通常運用モードと書き換えモードとを切り換える処理を行う処理手順を示している。

【0 1 1 2】

この場合、通常運用サーバ 2 側のアプリケーションプログラムと建設機械 5 0 側のアプリケーションプログラムとの間の通信プロトコルとして、U D P と T C P の 2 つのトランスポート層のプロトコルが用意される。

【0 1 1 3】

このため通常運用サーバ 2 から U D P の通信プロトコルにしたがってデータが送信されると、建設機械 5 0 側の通信コントローラ 3 0 は、U D P のアプリケーションプログラムとの接続を確立し、他方の T C P のアプリケーションプログラムとの接続を無効にする（ステップ 5 0 1 の判断 Y）。これを受けて建設機械 5 0 の通信コントローラ 3 0 は通常運用モードであると判断し、以後情報収集コントローラ 2 0 を介して通常運用処理を実行させる（ステップ 5 0 3）。これに対

して通常運用サーバ2からTCPの通信プロトコルにしたがってデータが送信されると、建設機械50側の通信コントローラ30は、TCPのアプリケーションプログラムとの接続を確立し、他方のUDPのアプリケーションプログラムとの接続を無効にする（ステップ502の判断Y）。これを受けて建設機械50の通信コントローラ30は書き換えモードであると判断し、以後情報収集コントローラ20を介して書き換え処理を実行させる（ステップ504）。

【0114】

またサーバを2つ設ける場合に、一方のサーバを主として使用し他方のサーバを予備用のサーバとして使用する実施も可能である。たとえば一方でサーバで通常運用処理と書き換え処理を行うが、このサーバをメンテナンスしている場合などに他方の予備用のサーバを稼働させて通常運用処理と書き換え処理を行わせるようにしてもよい。この場合も2つのサーバと建設機械との間での通信接続の切り換えは、上述した実施形態の方法を適用することができる。

【0115】

また本実施形態では、車両として建設機械50を想定しているが、本発明は一般自動車等、任意の車両の車載プログラムを書き換える場合に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は本実施形態のシステムの全体構成を示す図である。

【図2】

図2は実施形態の書き換え処理の手順を示す図である。

【図3】

図3（a）～（f）はフラッシュメモリ、RAMの状態遷移を示す図である。

【図4】

図4は上書きが不可のデータ領域を示す図である。

【図5】

図5（a）～（d）はフラッシュメモリ、RAMの状態遷移を示す図である。

【図6】

図 6 はデータを退避する場合の処理手順を示す図である。

【図 7】

図 7 はマスターファイルとの間で検証を行う場合の処理手順を示す図である。

【図 8】

図 8 はサーバの切換え処理の手順を示す図である。

【図 9】

図 9 は、通常運用モードと書き換えモードとの切換え処理の手順を示す図である。

【図 1 0】

図 1 0 はサーバと建設機械の対応関係を示す図である。

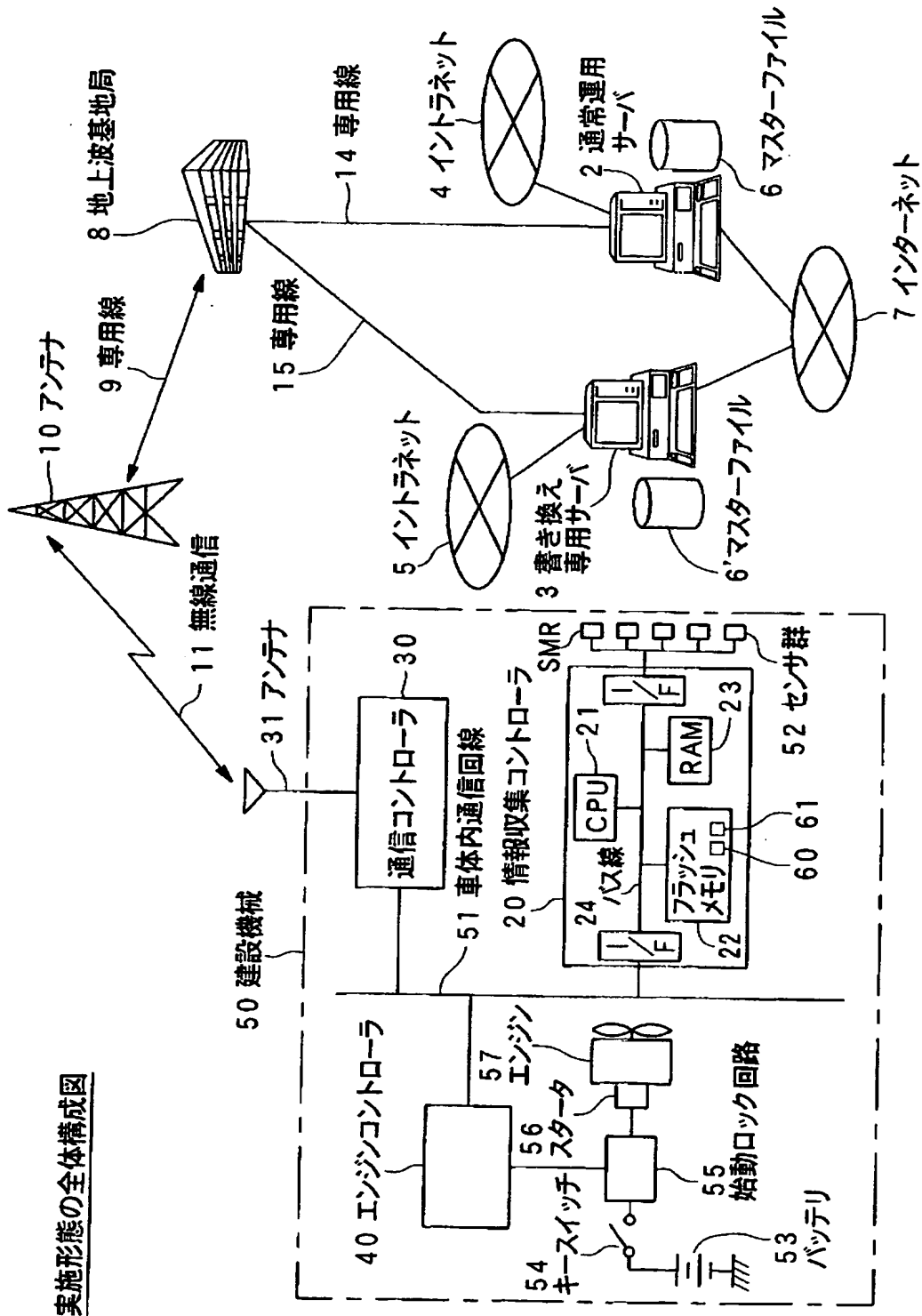
【符号の説明】

- 2 通常運用サーバ
- 3 書き換え専用サーバ
- 4、5 イントラネット
- 6、6' マスターファイル
- 7 インターネット
- 8 地上波基地局
- 9、1 4、1 5 専用線
- 1 0 アンテナ
- 1 1 無線通信
- 2 0 情報収集コントローラ
- 2 1 C P U
- 2 2 フラッシュメモリ
- 2 3 R A M
- 3 0 通信コントローラ
- 5 0 建設機械

【書類名】

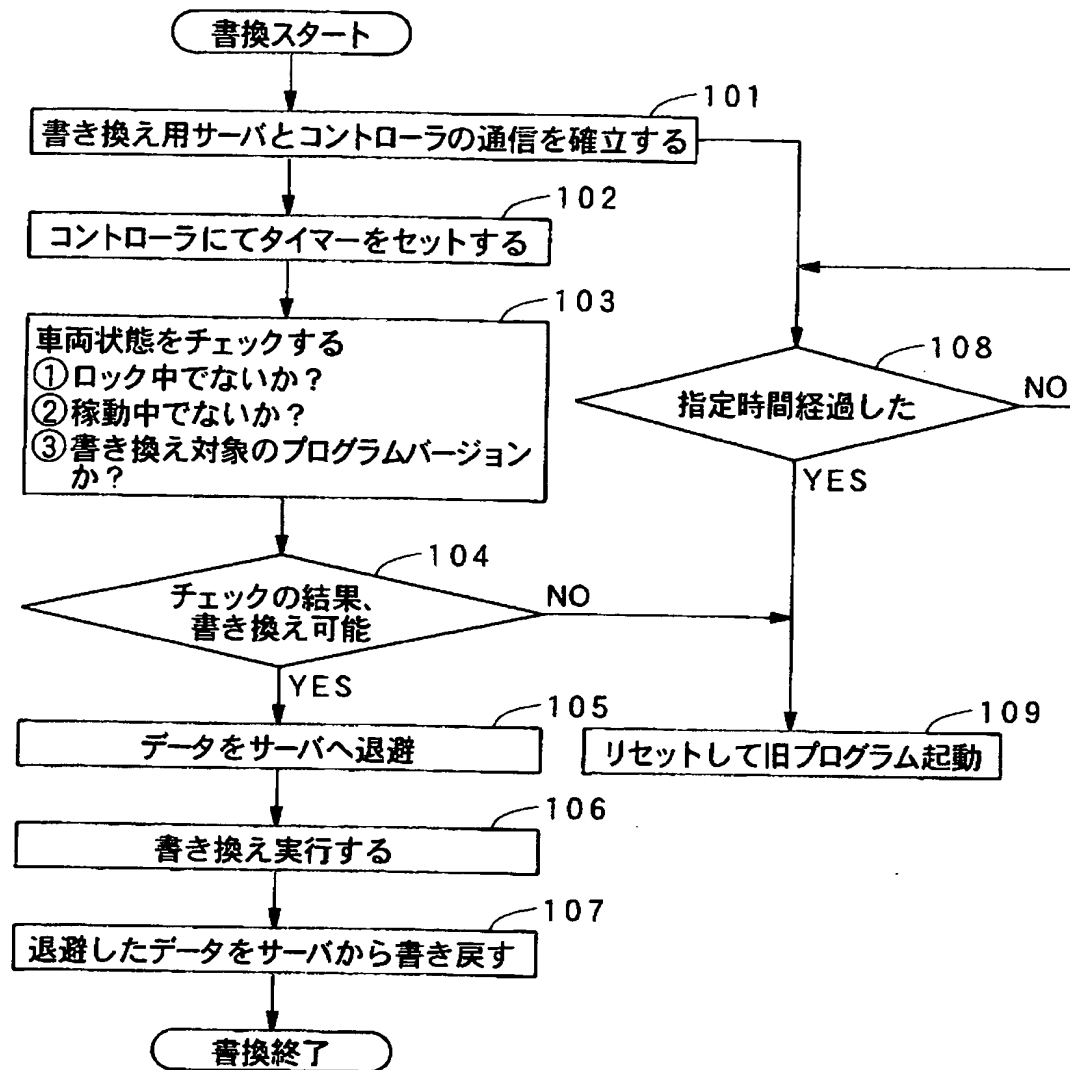
図面

【図 1】



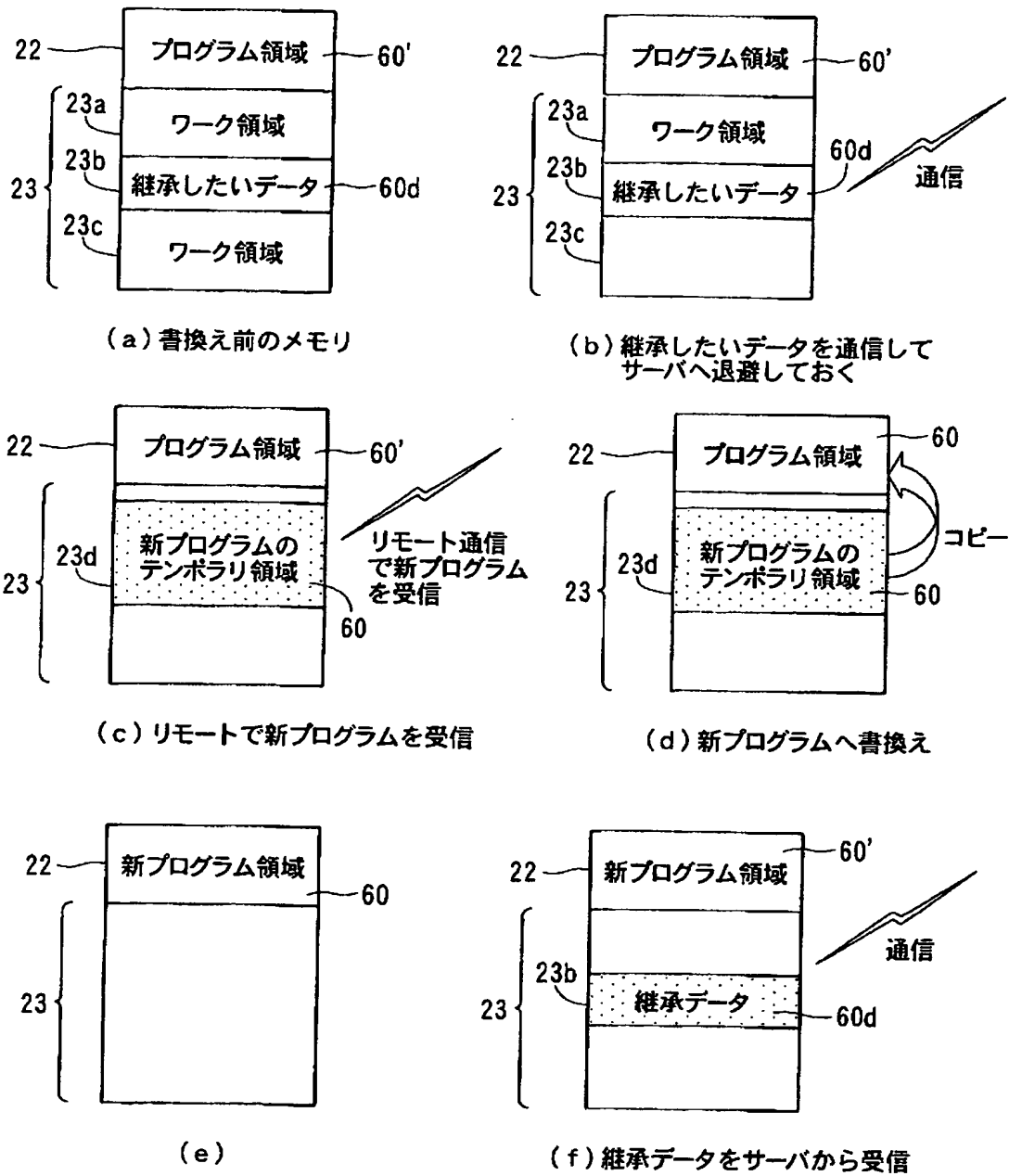
実施形態の全体構成図

【図 2】



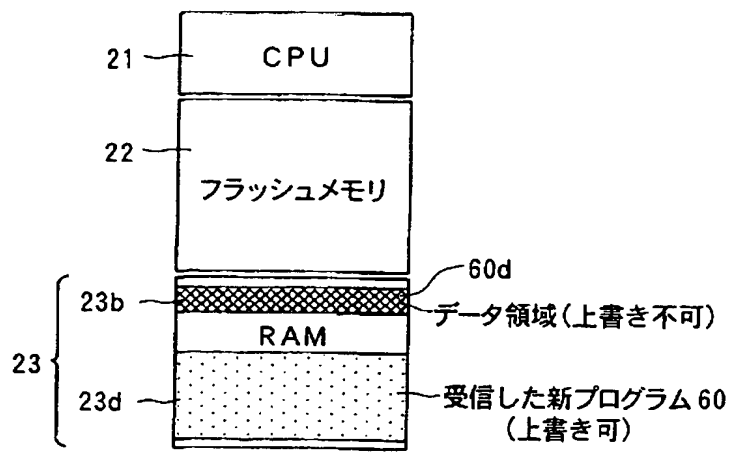
書き換え処理の手順を示す図

【図 3】

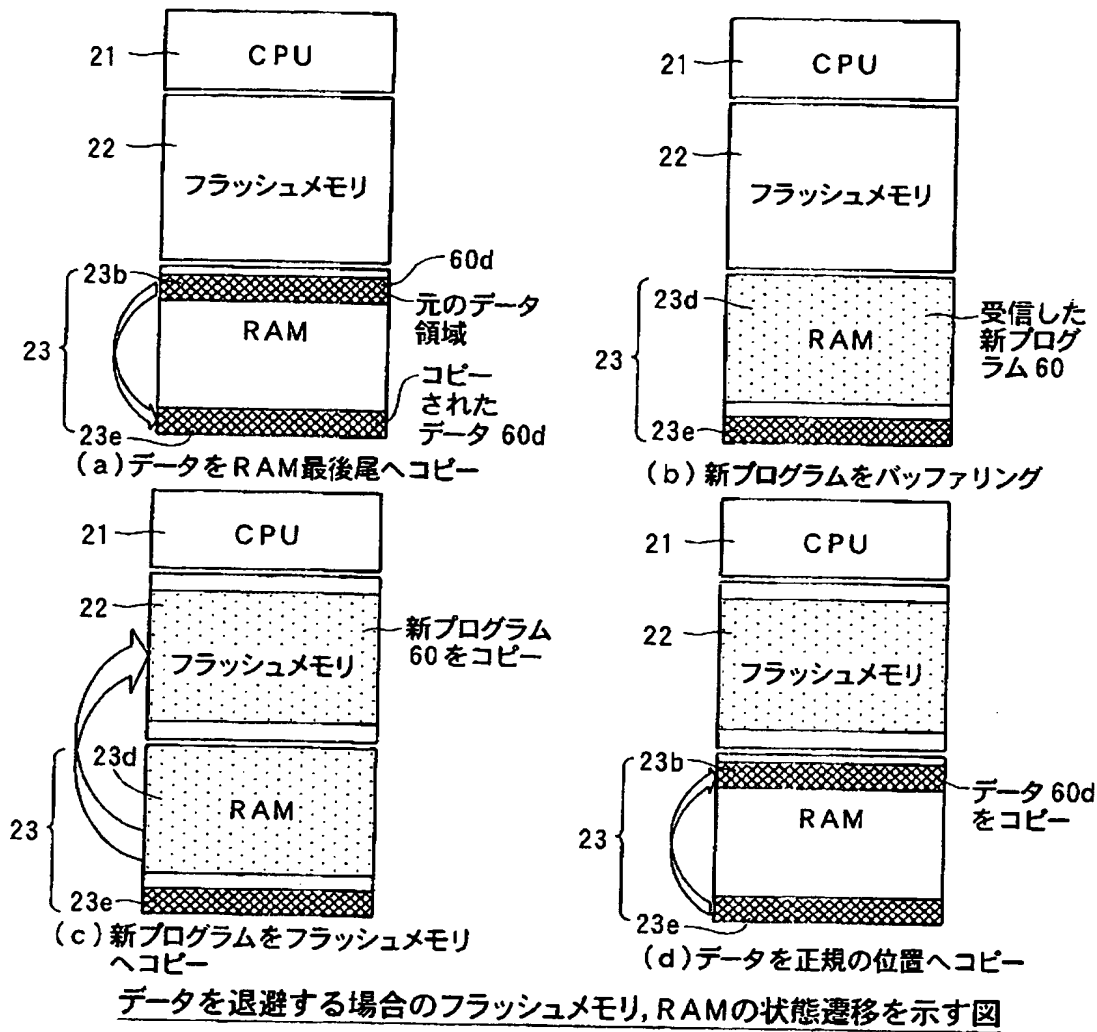


フラッシュメモリ, RAMの状態遷移を示す図

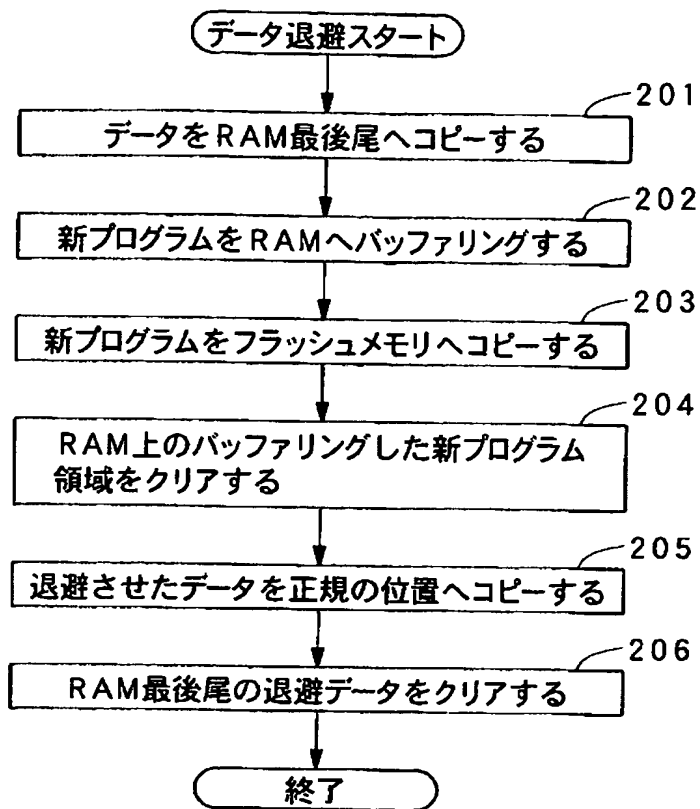
【図 4】

上書き不可のデータ領域を示す図

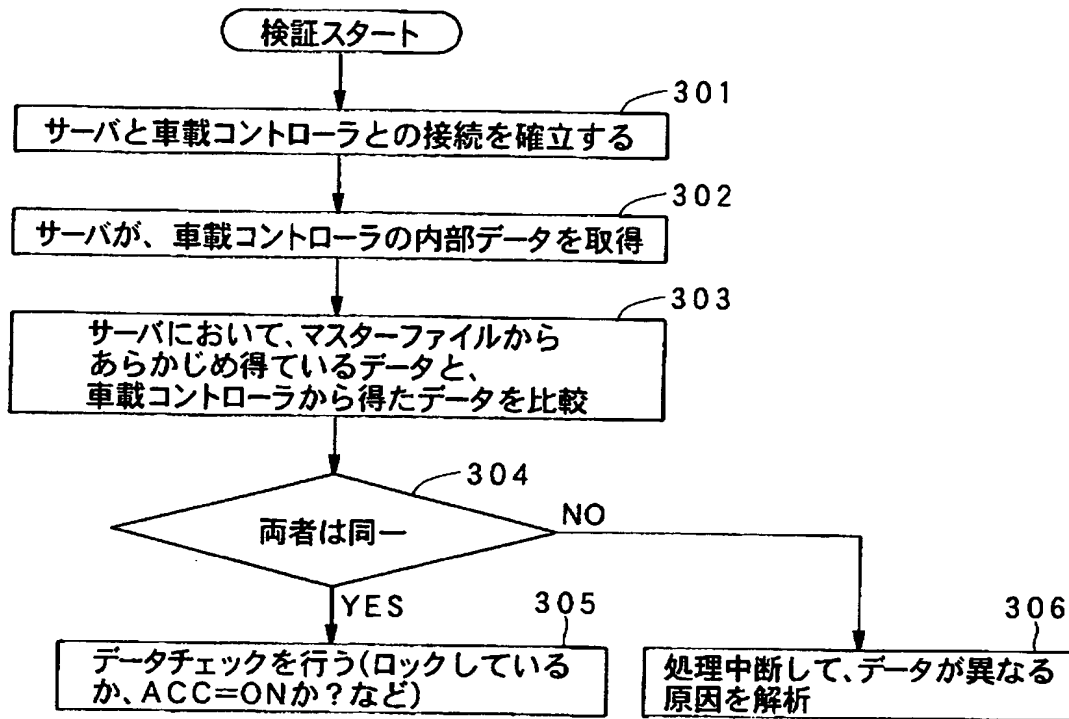
【図 5】



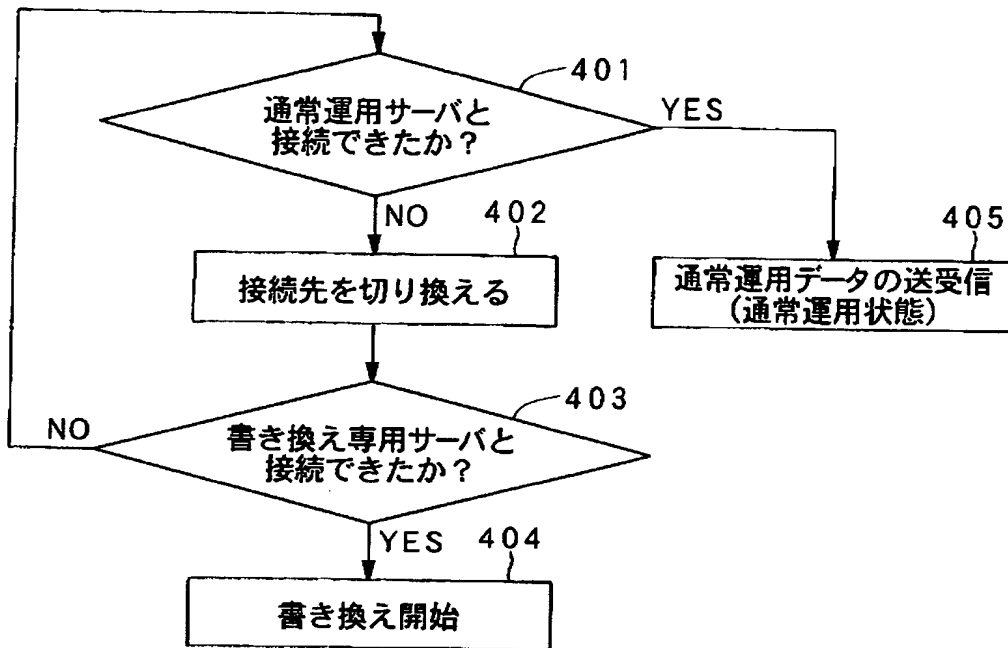
【図 6】

データを退避する場合の処理手順を示す図

【図 7】

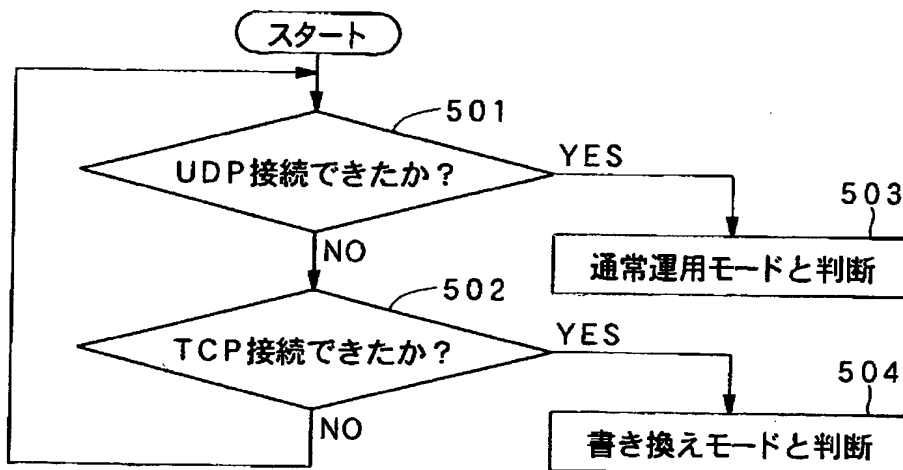
マスターファイルとの間で検証を行う場合の処理手順を示す図

【図 8】



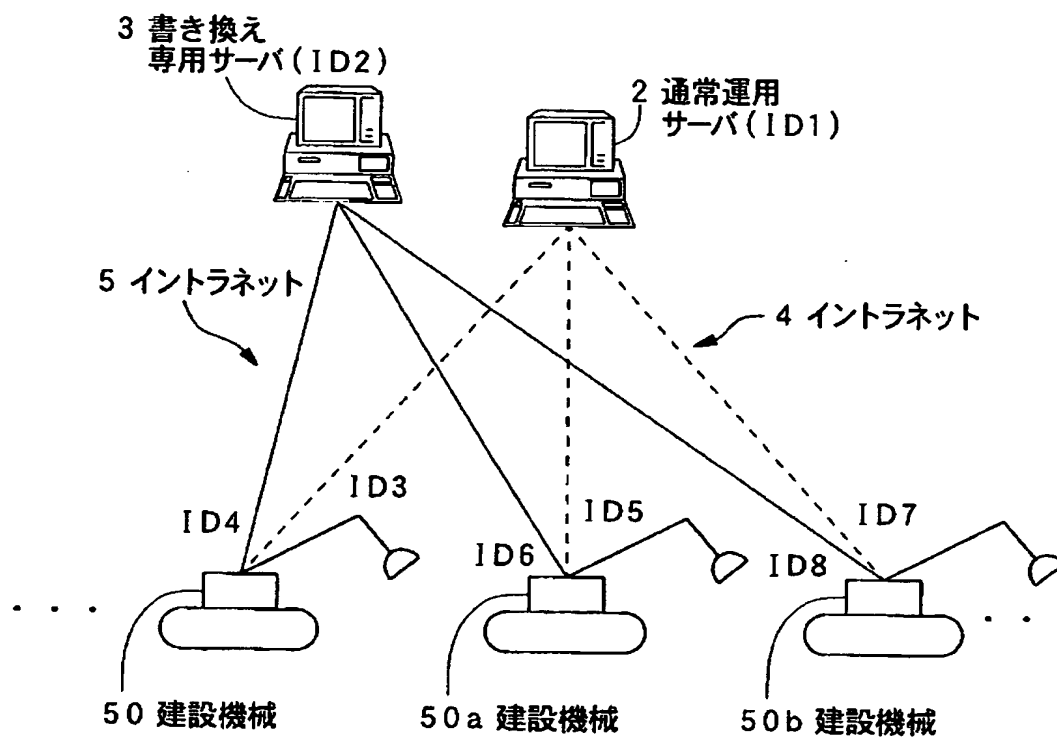
サーバの切換処理の手順を示す図

【図 9】



通常運用モードと書き換えモードの切換処理の手順を示す図

【図 10】

サーバと建設機械の対応関係を示す図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

車載プログラムを書き換えるにあたりリセットされてはならない継続性のある車両状態データを確実に車載コントローラのメモリ上に残すことができるようにする。車載コントローラの小容量のメモリ上で大容量の車載プログラムを書き換える処理を確実に行えるようにする。

【解決手段】

サービスメータ S M R の計時値（累積稼動時間）や車体内で発生した過去のエラー履歴など、書き換え処理にあたってリセットされてはならない継承したい車両状態データ 6 0 d を、書き換え処理の際に、R A M 2 3 のデータ領域 2 3 b から、たとえば書き換え専用サーバ 3 の記憶媒体に退避させておき、書き換え処理終了後に、元のデータ領域 2 3 b に書き込み戻す。また車両状態データ 6 0 d を退避させた後のデータ領域 2 3 b を、新しい車載プログラム 6 0 のバッファ領域として使用する。データ領域 2 3 b にある車両状態データ 6 0 d は別の記憶領域 2 3 a に、あるいは別の記憶媒体に退避される。また車両状態データ 6 0 d は、建設機械 5 0 の情報収集コントローラ 2 0 外の記憶媒体、たとえば車体内の他の通信コントローラ 3 0 、エンジンコントローラ 4 0 等々のコントローラ内の記憶媒体に退避される。また車両状態データ 6 0 d は、建設機械 5 0 の外部の書き換え専用サーバ 3 の記憶媒体に退避される。また書き換え専用サーバ 3 に車両状態データ 6 0 d が退避されている間に、新しい車載プログラム 6 0 に対応するように車両状態データ 6 0 d のアドレスを変更するなど、車両状態データ 6 0 d を書き換える処理が行われてから、書き換えられた車両状態データ 6 0 d が、R A M 2 3 の元のデータ領域 2 3 b に書き込み戻される。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 8 5 9 5
受付番号	5 0 2 0 1 9 2 8 8 1 3
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 1 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年12月19日

【特許出願人】

【識別番号】 000001236

【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

【代理人】 申請人

【識別番号】 100071054

【住所又は居所】 東京都中央区湊 1 丁目 8 番 1 1 号 千代ビル 6 階
木村内外国特許事務所

【氏名又は名称】 木村 高久

【代理人】

【識別番号】 100106068

【住所又は居所】 東京都中央区湊 1 丁目 8 番 1 1 号 千代ビル 6 階
木村内外国特許事務所

【氏名又は名称】 小幡 義之

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 6 8 5 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 3 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社小松製作所